

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

862.C2293



PATENT APPLICATION

# 3 prior doc  
KDuncan  
11/7/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Tsuyoshi SHIBATA

Application No.: 09/902,594

Filed: July 12, 2001

For: INK-JET PRINTING APPARATUS  
AND METHOD, AND COMPUTER  
READABLE MEMORY

)  
) Examiner: Unassigned

)  
) Group Art Unit: 2861

)  
)  
)  
) October 19, 2001  
)  
)

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application:

JAPAN

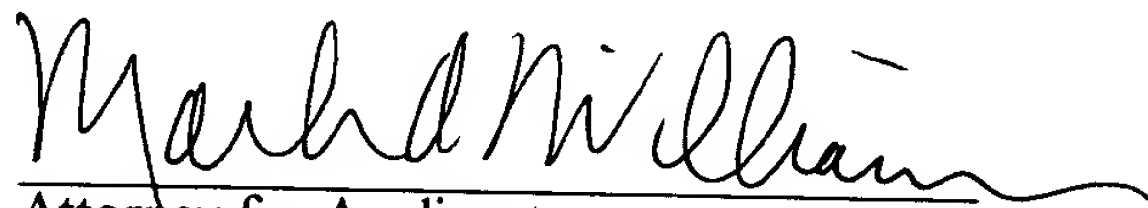
2000-214796

July 14, 2000

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010 All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant  
Mark A. Williamson  
Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

MAW/dc

DC\_MAIN 75131 v 1

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No. 2000-214796)



PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: July 14, 2000  
Application Number : Patent Application 2000-214796  
Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

August 3, 2001  
Commissioner,  
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3069451

CFM 2293 US

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

09/902,594  
Tsumoshi Shibata  
July 12, 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月14日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-214796

出 願 人

Applicant(s):

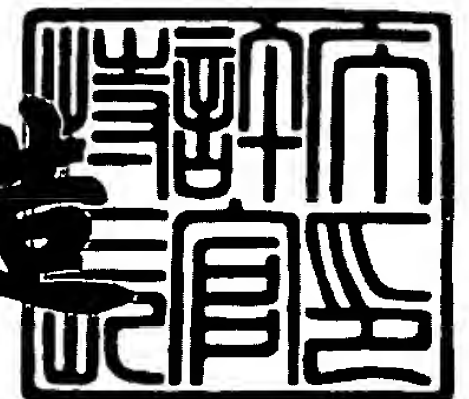
キヤノン株式会社



2001年 8月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3069451

【書類名】 特許願

【整理番号】 3898092

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明の名称】 インクジェット記録装置及びその方法、コンピュータ可  
読メモリ

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会  
社内

【氏名】 柴田 烈

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置及びその方法、コンピュータ可読メモリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のインク吐出記録素子からインクを吐出して記録媒体に可視像を記録するインクジェット記録装置において、

前記複数のインクと記録画素の階調値との対応を示す第 1 テーブルを格納する手段と、

前記階調値に対応させて、前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせを示す第 2 テーブルを格納する手段と、

入力画像を構成する画素の内、相互に隣接する所定数の画素からなる領域を指定する指定手段と、

前記領域における画素濃度分布パターンを選択する選択手段と、

前記画素濃度分布パターンとその階調値とに応じ、前記第 1 および第 2 テーブルを参照して前記複数のインク吐出記録素子からのインク吐出／非吐出を制御する制御手段と

を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記領域を構成する画素の階調値の総和を、前記所定数の画素数で除した値に近傍する値をもとに、前記第 1 および第 2 テーブルを参照する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】 前記選択手段は、前記領域を構成する画素の内、着目画素の値と、前記領域を構成する全画素の階調値の平均値との差をもとに、前記画素濃度分布パターンを選択する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせは、同一の階調値について複数あり、前記制御手段は、これらの組み合わせを順次あるいはランダムに選択する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。



【請求項 5】 前記制御手段は、少なくとも同一単位画素に 2 重のインク滴を吐出するインクジェット記録方法を取り、単位画素に対して単一あるいは複数のインク滴を吐出して前記可視像の記録を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、少なくとも大小 2 種のドット径によるインク滴を吐出するインクジェット記録方法を取り、単位画素に対して単一あるいは複数のインク滴を吐出して前記可視像の記録を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、同系色につき少なくとも濃淡 2 種のインク滴を吐出するインクジェット記録方法を取り、単位画素に対して単一あるいは複数のインク滴を吐出して前記可視像の記録を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】 前記複数のインク吐出記録素子は集積配列され、その配列方向とは異なる方向への走査とともに、その走査方向と異なる方向に所定の幅だけ記録媒体に相対的に移動させることを複数回行うことによって、前記記録媒体上の実質的に同一記録画素にインクドットを複数、着弾させて画像の階調を表現する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】 複数のインク吐出記録素子からインクを吐出して記録媒体に可視像を記録するインクジェット記録方法であって、

入力画像を構成する画素の内、相互に隣接する所定数の画素からなる領域を指定する指定工程と、

前記領域における画素濃度分布パターンを選択する選択工程と、

前記画素濃度分布パターンとその階調値とに応じ、前記複数のインクと記録画素の階調値との対応を示す第 1 テーブルと、前記階調値に対応させて前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせを示す第 2 テーブルを参照して、前記複数のインク吐出記録素子からのインク吐出／非吐出を制御する制御工程と

を備えることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 1 0】 前記制御工程は、前記領域を構成する画素の階調値の総和を、前記所定数の画素数で除した値に近傍する値をもとに、前記第 1 および第 2 テーブルを参照する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 1 1】 前記領域を構成する画素の内、着目画素の値と、前記領域を構成する全画素の階調値の平均値との差をもとに、前記画素濃度分布パターンを選択する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 1 2】 前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせは、同一の階調値について複数あり、前記制御工程は、これらの組み合わせを順次あるいはランダムに選択する

ことを特徴とする請求項 9 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 1 3】 複数のインク吐出記録素子からインクを吐出して記録媒体に可視像を記録するインクジェット記録のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

入力画像を構成する画素の内、相互に隣接する所定数の画素からなる領域を指定する指定工程のプログラムコードと、

前記領域における画素濃度分布パターンを選択する選択工程のプログラムコードと、

前記画素濃度分布パターンとその階調値とに応じ、前記複数のインクと記録画素の階調値との対応を示す第 1 テーブルと、前記階調値に対応させて前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせを示す第 2 テーブルを参照して、前記複数のインク吐出記録素子からのインク吐出／非吐出を制御する制御工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インク滴を吐出して記録媒体上にインクドットを形成し、所望の可

視画像を記録するインクジェット記録装置及びその方法、コンピュータ可読メモリに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、複写装置、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには、通信機器の普及、進展に伴い、それらの機器の画像形成（記録）装置の一つとして、インクジェット方式による記録ヘッドを用いてデジタル画像記録を行うものが急速に普及している。また、上述した情報処理機器や通信機器における視覚情報の高品位、カラー化に伴ない、記録装置においても高画質化、カラー化の要望が増しつつある。

【 0 0 0 3 】

このような記録装置では、画素の微細化等のため、複数の記録素子を集積配列してなる記録素子列からなる記録ヘッドとして、インク吐出口および液路を高密度で複数集積したものをを用いている。さらに、カラー化のため、例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各インクに対応する複数個の上述した記録ヘッドを備えたものが一般的である。

【 0 0 0 4 】

しかし、インク吐出口および液路の高密度集積化には一定の限界があり、従って、画素の微細化にも一定の限界がある。このような場合、各画素を形成するドットが比較的大きくなるため、濃度の低い画像ハイライト部等で粒状感を与え、画像の高画質化の面で問題となることがある。

【 0 0 0 5 】

これに対して、インク吐出口および液路の集積密度を高くする代わりに（すなわち、1画素のサイズを小さくする代わりに）、吐出するインクのドット径を小さくして、1画素を記録濃度に応じた数のインクで形成する、いわゆるマルチドロップ方式が知られている。このマルチドロップ方式では、記録紙上に記録されるインクドット径を比較的小さくできるので、ハイライト部等の低濃度部における粒状感は改善され得る。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、小インク滴を吐出する場合の吐出の安定化との兼ね合いで、インクの微細化にも一定の限界があり、おのずと高画質化にも限界が生ずる。また、この方式では、高濃度になる程、1画素に対して吐出するインク滴の数が増すため、記録速度の低下を招くことになり、高画質化と記録速度の向上という相反する関係が生ずる。

#### 【0007】

インク吐出口集積密度を高くせずに高画質化を図る他の手法として、インク濃度の異なる同系色の濃淡インクを用いる濃淡記録方式が知られている。この方式は、ハイライト部等を低濃度の淡インクで記録して、インクドットによる粒状感を目立たなくするとともに、高濃度部において濃インクで記録する。この方式は、高濃度部を形成する際、マルチドロップ方式のように、吐出するインクの数を増やす必要がないため、記録インク液滴量の増加や、記録速度の低下を抑制することができる。

#### 【0008】

さらに、この濃淡記録方式では、入力画像濃度に対応する出力画像濃度を表現するためのインクを、例えば、図13に示す濃淡インク振り分けテーブル（インク分配テーブル）を用いて決定する。図13は、2種類の濃淡インク（濃インク、淡インク）を用いた、濃淡インク振り分けテーブルの内容を示す一例である。また、図14は、図13のインク分配テーブルを用いた画像処理の流れを示すフローチャートである。

#### 【0009】

濃淡記録方式は、このような入力画像濃度に基づいた濃淡インク振り分けテーブルを用いて、それぞれのインクに合わせて入力画像を展開する。すなわち、図14で、まず、画像が入力され（ステップS11）、多値化処理された画像に対して（ステップS12）、濃淡インク分配テーブルにより、使用する濃淡インクを決定する（ステップS13）。

#### 【0010】

濃淡インクが決定されると、その出力濃度に従って、それぞれ2値化回路で2値化処理が施され（ステップS14）、それぞれAインク、Bインク、Cインク

、Dインクに対応する記録素子列 a ~ d の駆動信号が生成される（ステップ S 1 5 ~ S 1 8）。かかる処理によって記録された画像は、その画像ハイライト部等の低濃度領域が淡インクで記録されて、インクのドットが目立たなくなるとともに、高濃度部は淡インク、濃インクで記録される。これにより、画像品位を向上させることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

また、上述した濃淡インクを複数種使用して、各画素における階調表現を行うのと同様に、インク滴の液量を変調することにより、記録に使用するインクのドット径を変調させるドット径変調による階調表現も行われている。尚、これらのドット径変調による階調表現、濃淡インクによる階調表現は、それによる階調表現単独で使われるよりも、マルチドロップ方式や擬似中間調処理と併用されることが多い。

#### 【 0 0 1 2 】

この擬似中間調処理方法としては、ディザ法、誤差拡散法、平均濃度保存法等が知られている。これらの内、ディザ法は、ディザマトリクスによって定められる各画素毎のしきい値によって、それぞれの画素のデータを2値化するものである。

#### 【 0 0 1 3 】

また、誤差拡散法は、例えば、R. FLOYD & L. STEINBERG による “AN ADAPTIVE ALGORITHM FOR SPECIAL GRAY SCALE” SID 75 DIGEST, pp 36 ~ 37 に記載されているように、注目画素の多値画像データを2値化（最濃レベルか、または最淡レベルに変換）して、その2値化レベルと2値化前の値との差（誤差）を、周辺の画素に分配し、加算していくものである。

#### 【 0 0 1 4 】

平均濃度保存法は、例えば、特開平 2 - 2 1 0 9 6 2 号公報に記載されているように、注目画素近傍の既に2値化された2値データ、もしくは注目画素を黒または白に2値化したものを含めた値に基づいてしきい値を求め、このしきい値により、注目画素の画像データを2値化するものである。

## 【 0 0 1 5 】

さらに、これらの方法に加えて、例えば、医療用 X 線フィルムのような透過画像を出力する場合等には、それが透過画像であるがゆえに、濃度に対する視覚の分解能が高まる。その結果、濃淡インクを使用した場合においても、各画素ごとの濃度差が認識され、画像が荒くなるといった印象を受ける。そのような場合、各画素ごとの階調数を増やす必要があり、濃淡インク数を増やすことで対応できる。

## 【 0 0 1 6 】

上述したインクジェット記録方法では、一般的にマルチパス記録方法が用いられることが多い。濃淡インクを用いたマルチパス記録方法（例えば、特開平 7 - 4 7 6 9 8 号等に記載されたもの）は、記録ヘッドの複数の記録素子から吐出される複数のインク滴を、実質的に同一画素に着弾させることでインクドットを形成し、これらインク滴の数、および濃、淡を適切に組み合わせることにより、その画素の階調を表現している。

## 【 0 0 1 7 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、記録技術の進歩とともに、扱う入力画像が、より高精細になりつつあり、より細かい描写を被記録媒体上に再現することが求められているため、入力信号も出力信号も、メモリー上の膨大な容量を占めている、という状況を考慮に入れる必要がある。かかる点に鑑みた場合、上記従来の画像記録方法には、以下に述べるような問題がある。すなわち、

（１）記録ヘッドから吐出されるインクが、記録ヘッドのインク吐出口の形状や吐出面の表面状態の不均一性等が原因となって、所定の着弾位置からずれる場合がある。この現象を、通常“よれ”と呼んでいるが、特に、ある階調値を一定面積以上に渡って記録する際、これを、同一の記録素子から吐出されるインクドットを少なくとも含んで形成する場合、この“よれ”による着弾位置のずれが、いわゆる周期性を持つ“すじ”となって認識され、画像品位を劣化させる原因となる。

## 【 0 0 1 8 】



この“よれ”による影響を少なくするため、上述したマルチパス記録方法等が用いられる。例えば、より高次のマルチパス記録方法を用いて“よれ”の周期性を変化させたり、分散させることが行われているが、より高次のマルチパス記録方法で記録するということは、より多くの記録時間を必要とする。そのため、従来の方法では、少ないマルチパス数で、より効果的に“すじ”を減少させることはできない。

## 【 0 0 1 9 】

(2) ある一定面積以上、ある記録素子からインク滴を吐出しなかった場合、同一の走査で最初に吐出するインク滴が、記録素子のインク吐出口の状態変化に伴って、適度に連続して吐出している状態とは異なったインクドットを形成してしまうことがある。これにより画像内の階調値が部分的に、記録すべき階調値と異なってしまいう画素が生じることがある。これは、特に濃度の低いインクにおいて表れやすい傾向にあり、この点において、濃淡インク記録方法で生じやすいと言える。

## 【 0 0 2 0 】

(3) インクジェット記録装置の記録ヘッドは、永久に使用できるものではなく、例えば、破損や汚染により、記録画質に影響が出ることが懸念される。そのため、記録ヘッドを交換することになるが、その際、交換前の記録ヘッドによる記録物と、新たな記録ヘッドによる記録物は、同等であることが好ましい。つまり、交換前後の特性の異なる記録ヘッドによって、画質の変化が引き起こされる可能性がある。

## 【 0 0 2 1 】

(4) 入力画像が高精細高解像度の情報の場合、単位画素の再現する階調値に限度があるため、その高解像度の画像を、そのままの情報量で記録する際に擬似中間調処理を行うが、その処理に時間がかかる。

## 【 0 0 2 2 】

(5) 入力画像の画素を間引きすることで、記録速度の向上を図ることができても、画質が低下するという問題がある。

## 【 0 0 2 3 】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、膨大な画像情報を有する高精細な入力画像を画質が低下することなく高速に記録することができるインクジェット記録装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供することを目的とする。

【 0 0 2 4 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明によるインクジェット記録装置は以下の構成を備える。即ち、

複数のインク吐出記録素子からインクを吐出して記録媒体に可視像を記録するインクジェット記録装置において、

前記複数のインクと記録画素の階調値との対応を示す第 1 テーブルを格納する手段と、

前記階調値に対応させて、前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせを示す第 2 テーブルを格納する手段と、

入力画像を構成する画素の内、相互に隣接する所定数の画素からなる領域を指定する指定手段と、

前記領域における画素濃度分布パターンを選択する選択手段と、

前記画素濃度分布パターンとその階調値とに応じ、前記第 1 および第 2 テーブルを参照して前記複数のインク吐出記録素子からのインク吐出／非吐出を制御する制御手段と

を備える。

【 0 0 2 5 】

上記の目的を達成するための本発明によるインクジェット記録方法は以下の構成を備える。即ち、

複数のインク吐出記録素子からインクを吐出して記録媒体に可視像を記録するインクジェット記録方法であって、

入力画像を構成する画素の内、相互に隣接する所定数の画素からなる領域を指定する指定工程と、

前記領域における画素濃度分布パターンを選択する選択工程と、



前記画素濃度分布パターンとその階調値とに応じ、前記複数のインクと記録画素の階調値との対応を示す第1テーブルと、前記階調値に対応させて前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせを示す第2テーブルを参照して、前記複数のインク吐出記録素子からのインク吐出／非吐出を制御する制御工程と

を備える。

【0026】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

複数のインク吐出記録素子からインクを吐出して記録媒体に可視像を記録するインクジェット記録のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

入力画像を構成する画素の内、相互に隣接する所定数の画素からなる領域を指定する指定工程のプログラムコードと、

前記領域における画素濃度分布パターンを選択する選択工程のプログラムコードと、

前記画素濃度分布パターンとその階調値とに応じ、前記複数のインクと記録画素の階調値との対応を示す第1テーブルと、前記階調値に対応させて前記記録画素の濃度分布パターンと前記インク吐出記録素子との組み合わせを示す第2テーブルを参照して、前記複数のインク吐出記録素子からのインク吐出／非吐出を制御する制御工程のプログラムコードと

を備える。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0028】

＜画像記録と濃淡インク等との関係＞

一般的に画像には、画素単位に階調値があり、その階調値を記録する単位画素（画像記録装置によって異なる、記録画素を構成する最小単位）を用いて、所望

の画像を記録、再現している。

【 0 0 2 9 】

例えば、単位画素にインク滴を 1 6 滴、着弾させることのできる画像記録装置では、単位画素に  $16 + 1$ （白紙）の階調を記録できる。また、そのとき、インクの濃度を 2 種類、用意可能であれば、再現できる階調数は、その濃度比にもよるが、32 以上となる。

【 0 0 3 0 】

また、インク滴の容量を 2 種類、用意することができるとした場合、インク濃度のときと同様に階調数を増加でき、インクの濃淡とインク滴の大小をとり混ぜると、一つの単位画素に再現しうる階調数を、256 を越えるようにすることも可能となる。

【 0 0 3 1 】

例えば、 $n$  種類の濃淡インクを使用する場合、それぞれの濃淡インクで形成するドット数の組み合わせ（以下、「濃淡組み合わせ」と称する）は、1 画素を 1 ドットだけで形成する場合、 $n$  種類の濃淡インクの中から 1 種類だけ選択する  ${}_nC_1 = n$  通りの組み合わせが存在する。また、1 画素を 2 ドットで形成する場合には、 $n$  種類の濃淡インクの中から 2 種類を選択し、それぞれ 1 ドット形成する際の  ${}_nC_2 = n(n-1)/2$  通り、および、 $n$  種類の濃淡インクの中から 1 種類を選択し、そのインクで 2 ドット形成する  ${}_nC_1 = n$  通りの組み合わせが存在する。

【 0 0 3 2 】

すなわち、1 画素に形成可能なドット数が増えるに従い、使用する濃淡インクの種類数が増えるに従い、その濃淡組み合わせ数は増加する。また、使用する濃淡インクの濃度比により、ほぼ同一程度となる濃淡組み合わせも多数、存在することになる。さらには、濃淡インクの種類の数のみならず、容量の異なるインク滴で、ある数種類の大小ドットを形成すると、濃淡および大小ドットを組み合わせることとなり、組み合わせの数は、さらに増えることになる。

【 0 0 3 3 】

ここで述べた、単位画素を形成可能なインクドット数は、記録媒体の特性やイ

ンクの吐出体積等に依存し、記録速度や記録システム上、制限される量である。一般的には、インク滴の重量または容量において、 $30 \sim 600 \text{ ng} / 300 \text{ dpi}$  画素、程度の値をとる。

## 【 0 0 3 4 】

記録したい画像の解像度が高ければ、また、画像の階調数が高次の場合、入力画像の容量が大きくなり、記録装置への転送をはじめ、記録する画像を扱うホスト側においても、記録装置内においても時間がかかる。そこで、本発明では、入力画像の、例えば、 $2 \times 2$  の 4 画素を一つの画素と見立てる。それにより、入力画像の情報量は 4 分の 1 になり、必然的に、記録に要する時間が短縮される。尚、入力画像の  $2 \times 2$  画素を一つの画素と見立てることで、解像度に関して縮小されることになるが、その防止策については、後述する。

## 【 0 0 3 5 】

一方、複数の記録素子を集積配列してなる記録素子列を使用する場合、例えば、図 8 に示す、16 個の記録素子列を主走査方向に配置したインクジェット記録素子列を用いて、4 回のマルチパスによる記録を行うことで、記録媒体の同一画素を記録可能な記録素子は、図 8 の記録素子列の内、一列 (6 - a) で説明すると、記録素子  $a - 1 - 1$ ,  $a - 2 - 1$ ,  $a - 3 - 1$ ,  $a - 4 - 1$  の計 4 個から選択することができる。

## 【 0 0 3 6 】

上述したように、同一画素に複数のインクドットを形成する記録方法では、図 8 に示す記録素子列を例にとると、同一画素に 2 個のインクドットを記録する場合、 ${}_4C_2 = 6$  通りの組合せをとることができる。

## 【 0 0 3 7 】

さらに、複数の濃淡インクを使用する場合や、複数の同一濃度のインクを吐出する記録素子列を用いる場合、記録素子から大ドット、小ドットといったインク滴容量の異なるインクを吐出する場合には、上述した組合せは増加していく。例えば、濃インクの記録媒体上での光学濃度が、淡インクの実質的に 2 倍の濃度を示すような濃淡インクの組合せや、大ドットの容量が小ドットのおよそ 2 倍の組み合わせを用いるときは、以下のようなになる。

## 【 0 0 3 8 】

図 9 は、淡インク（A インク）の大小ドットを記録可能な記録素子列（6 - a , 6 - b）と、濃インク（B インク）の大小ドットを記録可能な記録素子列（6 - c , 6 - d）からなるインクジェット記録素子列を示している。ここで、最も多くインク滴を、実質的に同一画素に着弾させる制限を、最大で大ドット 2 発、小ドット 2 発とした場合、表現できる階調値は、多種多様な組み合わせをとる。

## 【 0 0 3 9 】

どの記録素子を使用して、その画素に記録するかの組合せを考慮すると、例えば、ある階調値を再現する際、記録素子列が、4 回、記録画素上を通過するとした場合、どのパスで、どのインクドットを記録するかの組み合わせは、多数存在することになる。そこで、本発明では、どのノズルを駆動させるかという組み合わせをテーブル（記録素子組合せテーブル：第 2 テーブル）として記憶しておき、入力画像に応じて、その組み合わせを選択するという手法をとる。

## 【 0 0 4 0 】

ここでは、上述した多数の記録素子組合せテーブルより、濃淡インクを記録するドット数と、どの記録素子により記録するかを一元的に管理することで、実際に使用する一連の記録素子組合せを選択する。

## 【 0 0 4 1 】

尚、記録素子組合せテーブルは、インクの濃度の種類、インクの容量の種類、記録素子の数、マルチパスのパス数が増すごとに、選択しうる組合せ数が膨大になるので、実際は、いくつかの限られた数の組合せを記憶しておくのが望ましく、そうすることが、画像記録の高速化に貢献する。

## 【 0 0 4 2 】

図 1 1 は、このように記憶された記録素子の組み合わせパターンの一例であり、同図の a ~ o に示すように、2 × 2 画素の内部で、同じ階調値を記録する場合でも、各単位画素ごとに見ると、その階調値が大きかったり、小さかったりすることが分かる。これを記録画素内の濃度分布（記録画素の濃度分布パターン）と称する。

## 【 0 0 4 3 】

記録画素内の濃度分布を、上述した記録インク組み合わせテーブル（第1テーブル）と併せて、例えば、図11に示す分類a～oで、その記録インク組み合わせテーブルに格納する。図12は、このようにして作成した記録インク組み合わせテーブル（第1テーブル）の例であり、ここでは簡略のため、5パターン（パターン1～5）にしてある。図12に示す数値は、2×2の記録画素に、最大16発のインク滴を記録する場合の各パターンを構成する、単位画素へ記録するインク滴の数である。

## 【0044】

入力画像の画素値から、記録インク組み合わせテーブルのいずれを使用するかを選択することで、入力画像の単位画素の階調値と、記録画像の単位画素の階調値が、組み合わせテーブルによって一致させることができない場合も生じる。しかし、階調が多少、異なることがあっても、入力画像の情報量を低減させて画像データを展開することができ、なおかつ、解像性を犠牲にせずに、画像記録を行える。

## 【0045】

尚、入力画像の画素の階調値から、記録インク組み合わせテーブルのパターンを選択する方法については、特に限定しないが、例えば、以下の方法を挙げることができる。

## 【0046】

入力画像の2×2画素の階調値の合計と平均から、着目する単位画素（例えば、2×2画素の左上の画素）が、一定値以上、離れている場合、2×2の4画素の特徴に応じたパターンを選択する。しかし、注目する画素が、上記平均値と一定値以上、離れていない場合には、他の3画素も離れていないと予想する、といった方法がある。

## 【0047】

このようにして選択された一連の記録素子組合せパターンの中から、入力画像に基づいて、各画素毎に、使用する階調値および記録素子組合せを決定することになる。そして、ほぼ同一濃度となる階調値の組合せ、パターン、および記録素子組合せが複数、存在する場合、より具体的には、A、B、Cという3種類の組

み合わせが、ほぼ同一の階調値となる場合、その階調値を表現する際には、画素ごとに順次、A B C A B C A B C…というように、3種類の記録素子組合せを使用する。

## 【 0 0 4 8 】

あるいは、A C B C B A B B C A A…というように、3種類の記録素子組合せをランダムに使用することが好ましい。尚、このランダム化の方法は、特に限定しない。

## 【 0 0 4 9 】

## ＜インクジェット記録方法の説明＞

本実施形態に係る画像記録装置（インクジェット記録装置）には、インクの小滴を、種々の駆動原理を利用して、ノズルより吐出して記録を行う、公知のインクジェット記録方式のいずれも適用可能である。例えば、特開昭54-59936号公報に記載されている、熱エネルギーの作用を受けたインクが、急激な体積変化を生じて、この状態変化による作用力によって、インクをノズルから吐出させるというインクジェット方式も適用できる。

## 【 0 0 5 0 】

そこで、このインクジェット記録方法の使用に好適なインクジェット記録装置を、以下に説明する。図2は、本実施形態に係るインクジェット記録装置のプリンタ部の構成を示す。

## 【 0 0 5 1 】

図2に示すインクジェット記録装置のキャリッジ20上には、複数のインクジェット・ユニット21-1～21-4が載置されている。それぞれのインクジェット・ユニットには、インクを吐出する記録素子列があり、これらの記録素子列は、所定の間隔をおいて設置されている。インクジェット・ユニット21-1～21-4各々の対応する記録素子列へのインクは、インク・カートリッジ22-1, 22-2, 22-3, 22-4から供給されており、これらの内、インク・カートリッジ22-1, 22-3は淡インク、インク・カートリッジ22-2, 22-4は濃インクを供給するインク・カートリッジである。尚、各濃度については、後述する。



## 【 0 0 5 2 】

上記インクジェット・ユニット 2 1 - 1 ~ 2 1 - 4 への制御信号等は、フレキシブルケーブル 2 3 を介して送られる。用紙やプラスチック薄板等の記録シート 2 4 は、不図示の搬送ローラを経て、排紙ローラ 2 5 に挟持され、搬送モータ 2 6 の駆動に伴い、図 2 の矢印方向に送られる。

## 【 0 0 5 3 】

キャリッジ 2 0 は、ガイドシャフト 2 7 とリニアエンコーダ 2 8 によって案内、支持されている。このキャリッジ 2 0 は、駆動ベルト 2 9 を介して、キャリッジモータ 3 0 の駆動により、ガイドシャフト 2 7 に沿って往復運動する。また、インクジェット・ユニット 2 1 - 1 ~ 2 1 - 4 のインク吐出口の内部（液路）には、インク吐出用の熱エネルギーを発生する発熱素子（電気・熱エネルギー変換体）が設けられている。

## 【 0 0 5 4 】

上述した記録素子は、リニアエンコーダ 2 8 の読み取りタイミングに伴い、所定の記録信号に基づいて駆動され、記録シート 2 4 上にインク滴を飛翔、付着することで、画像を形成する。

## 【 0 0 5 5 】

記録領域外に設定された、キャリッジ 2 0 のホーム・ポジションには、キャップ部 3 1 を持つ回復ユニット 3 2 が設置されている。記録を行わないときには、キャリッジ 2 0 をホーム・ポジションに移動させて、キャップ部 3 1 の各キャップ 3 1 - 1 ~ 3 1 - 4 により、対応するインクジェット・ユニット 2 1 のインク吐出口面を密閉し、インク溶剤の蒸発に起因するインクの固着、あるいは塵埃等の異物の付着による目詰まりを防止している。

## 【 0 0 5 6 】

また、上記キャップ部 3 1 のキャッピング機能は、記録頻度の低いインク吐出口の吐出不良や目詰まりを解消するために、インク吐出口から離れた状態にあるキャップ部へインクを吐出させる空吐出に利用されたり、キャップした状態で、不図示のポンプを作動させて、インク吐出口からインクを吸引し、吐出不良を起こした吐出口の吐出回復に利用される。

【 0 0 5 7 】

インク受け 3 3 は、インクジェット・ユニット 2 1 - 1 ~ 2 1 - 4 各々が、記録直前に、このインク受け 3 3 の上部を通過するときに、インク受け 3 3 に向けて予備吐出を行う。また、キャップ部の隣接位置には、不図示のブレード、拭き部材を配置することにより、インクジェット・ユニット 2 1 - 1 ~ 2 1 - 4 のインク吐出口形成面をクリーニングすることが可能である。

【 0 0 5 8 】

本インクジェット記録装置では、インクジェット・ユニット 2 1 - 1 ~ 2 1 - 4 上に、記録素子列を有する記録ヘッドを、2種類の濃淡インクをそれぞれ2列ずつ並置しているが、構成については、これに限定されず、記録ヘッドを並列に並べず、縦列に分割しても良いことは言うまでもない。さらに、記録素子列を並列に並べずに、1列の記録素子列を縦列に4つに分割してもよい。

【 0 0 5 9 】

また、カラーの記録をする場合には、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー等のインクがそれぞれ入っている記録ヘッドを、キャリッジ上に並べることで、カラー記録が可能である。さらに、それぞれの色毎に、複数の濃淡インク、大小ドットを使用するようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

<インクジェット記録装置の構成>

以下、本実施形態に係るインクジェット記録装置の構成および動作について説明する。尚、ここでは、600dpiの高精細な白黒256階調の医療用X線透過画像を、黒のインクを使用し、かつ、一単位画素に最大4つのインク滴を着弾可能で、一記録画素を2×2の4単位画素で構成して、記録画素内において最大8つのインク滴を着弾できる場合を説明する。

【 0 0 6 1 】

図1は本実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 2 】

図中、1は画像入力部、2は操作部、3は各種処理を行う中央制御部（CPU



）、4は各種データを記憶する記憶媒体で、テーブル形式の記録素子組合せ情報4 aと各種制御プログラム群4 bが格納されている。また、5はRAM、6は画像処理部、7は画像出力制御を行うプリンタ制御部、8は各種構成要素を相互に接続する各種データを転送するバス部（バスライン）である。

【0063】

画像入力部1は、例えば、スキャナやデジタルカメラ等で構成される。操作部2は、各種パラメータの設定や記録開始を指示する各種キーを備えている。CPU3は、記憶媒体4中の各種プログラムに従って、本インクジェット記録装置全体を制御する。

【0064】

記憶媒体4には、制御プログラムやエラー処理プログラムに従って、本インクジェット記録装置を動作させるためのプログラム等が格納されている。このインクジェット記録装置の動作は、全て、このプログラムによる動作である。プログラムを格納する記録媒体4としては、例えば、ROM、FD、CD-ROM、HD、メモ리카ード、光磁気ディスク等を用いることができる。

【0065】

RAM5は、記憶媒体4中の各種プログラムのワークエリア、エラー処理時の一時待避エリア、および画像処理時のワークエリアとして用いられる。また、RAM5は、記録媒体4中の各種テーブルをコピー後、そのテーブルの内容を変更し、変更後のテーブルを参照しながら、所定の画像処理を進めることも可能である。

【0066】

画像処理部6は、入力画像をもとに、インクジェット方式で多階調を実現するための吐出パターンを作成する。プリンタ部7は、画像記録時に画像処理部6で作成された吐出パターンに基づいて、ドット画像を形成する。また、バスライン8は、本インクジェット記録装置内のアドレス信号、データ、制御信号等を伝送する。

【0067】

上述した記録素子組合せ情報4 aには、さらに、使用するインクに関するデー

タが蓄積されている。ここで使用するインクは、1種類であるが、後述するように、同系色で濃度の異なるインクドットを記録する目的で、淡インク、濃インクを用意してもよく、多くの階調値を再現するのに有用である。

## 【0068】

尚、インクは、色材（染料および／または顔料等）および溶媒からなり、溶媒には、界面活性剤、保湿材等の各種添加剤が含まれている。これらの添加剤は、記録ヘッドからの吐出特性、記録紙上での吸収特性を制御するためのものである。

## 【0069】

かかるインクを用いて、1単位画素を最大4つのインクドットで形成するとした場合、例えば、単位画素を $2 \times 2$ 配列した4単位画素からなる記録画素で表すことのできる記録インク組み合わせテーブルは、多岐に渡る。そこで、本実施形態では、これらの中から、各階調値ごとに、 $2 \times 2$ のマトリクスの左上の濃度が高く偏っているパターン、右上が偏っているパターンという4種類と、偏りの少ないパターンの計5種類ずつ、記録画素単位に $8 + 1$ 値で、計 $144 + 1$ 個の記録インク組み合わせテーブルを使用する。

## 【0070】

図3～図5は本実施形態に係る記録インク組み合わせテーブル（第2テーブル）を示している。

## 【0071】

図中の記載数字の内、「1」は、インク滴の吐出を意味する。また、便宜上、これらのテーブル中、 $2 \times 2$ のマトリクスの位置に関する情報として、左上、右上、左下、右下の画素を、それぞれ順番にLU, RU, LL, RLとし、その単位画素が、他の単位画素よりも濃度が高く偏っているインク組み合わせテーブルのグループを濃度パターンとして表記した。

## 【0072】

上記濃度レベルは、1画素に対して吐出したインク数と、インクの色素含有量の合計とに完全に比例するものではないが、概ね、特に低濃度部分の反射の記録媒体や、透過の記録媒体では、実用上、問題はない。

## 【 0 0 7 3 】

図 6 は本実施形態に係るインクジェット記録装置における画像処理の流れを示すフローチャートである。

## 【 0 0 7 4 】

以下、これらの図 3 ～図 6 を参照して、本実施形態に特有の画像処理について説明する。

## 【 0 0 7 5 】

図 3 ～図 5 に示す記録素子組合せテーブルを使用する場合、図 6 のステップ S 1 0 1 で入力した 2 5 6 階調の入力画像は、その階調数を 2 + 1 値 ( / 6 0 0 d p i ) に変換する必要がある。そこで、図 1 の画像処理部 6 で、2 + 1 値の多値誤差拡散の処理を行う ( ステップ S 1 0 2 , ステップ S 1 0 3 ) 。尚、ここでは、この処理に多値誤差拡散法を使用するが、かかる方法に限定されるものではなく、例えば、平均濃度保存法、ディザマトリックス法等、任意の中間調処理方法を使用することができる。

## 【 0 0 7 6 】

多値誤差拡散法が、通常の誤差拡散法と大きく異なる点は、2 値化するためのしきい値が、複数個 ( ここでは、2 個 ) 存在することである。これらのしきい値は、通常、階調値の midpoint として決定してもよい。

## 【 0 0 7 7 】

多値化処理されたデータは、画像処理部 6 において、記憶媒体 4 内の記録素子組合せ情報 4 a を参照しながら、より具体的には、図 3 ～図 5 の記録インク組合せに従って、各記録素子に対して、吐出 / 非吐出の駆動信号に分配される。ここでは、もとの画像データが 6 0 0 d p i であるから、多値化されたデータは、6 0 0 d p i で 2 + 1 値、つまり、「0」、「1」、「2」の 3 値を有している ( 図 6 のステップ S 1 0 3 ) 。

## 【 0 0 7 8 】

そこで、ステップ S 1 0 4 において、着目する記録画素の平均値と左上ドットとに差があるかどうかを判定する。例えば、着目する 2 × 2 の記録画素 ( ( I 1 , J 1 ) と表現する ) について、左上の単位画素 ( i 1 , j 1 ) の階調値が 2、

右上の単位画素 ( $i 1 + 1, j 1$ ) が 1、左下の単位画素 ( $i 1, j 1 + 1$ ) が 1、右下の単位画素 ( $i 1 + 1, j 1 + 1$ ) が 0 の場合について説明する。この場合、濃度傾斜情報は、左上の濃度が高いので、図 1 1 に示す階調の「a」に相当する、「LU」の濃度パターンを選択する (ステップ S 1 0 5, ステップ S 1 1 0)。

## 【 0 0 7 9 】

また、この  $2 \times 2$  の記録画素自体の階調値は、 $4 / 8$  であるから、図 4 に示す濃度 4 (階調値 4) の記録素子組合せ情報の内、濃度傾斜情報が「LU」のパターン情報 (つまり、No. 4 5 ~ 4 8 の組合せ) に基づいて、データを分配することが決定される。実際には、これら 4 組の組み合わせの中から、順次、あるいはランダムに選択する (ステップ S 1 1 5, ステップ S 1 1 6)。

## 【 0 0 8 0 】

以上の処理を行うことによって、注目した記録画素一面素分の処理が終了する。続く  $2 \times 2$  の記録画素 ( $I 2, J 2$ ) についても同様の処理を行う。

## 【 0 0 8 1 】

すなわち、その記録画素の左上の単位画素 ( $i 2, j 2$ ) の階調値が 2、右上の単位画素 ( $i 2 + 1, j 2$ ) が 2、左下の単位画素 ( $i 2, j 2 + 1$ ) が 2、右下の単位画素 ( $i 2 + 1, j 2 + 1$ ) が 1 のとき、その濃度傾斜情報は、図 1 1 に示す階調の「1」に当たる。このパターンは、必ずしも上記 LU, RU, LL, RL のいずれかに属すると判定し難いので、ここでは簡略のため、「AVE」を選択する (ステップ S 1 1 4)。

## 【 0 0 8 2 】

また、この記録画素の階調値は  $8 / 8$  であるから、図 5 に示す濃度 8 (階調値 8) の記録素子組合せ情報から、濃度傾斜情報が「AVE」のパターン情報 (つまり、No. 1 4 1 ~ 1 4 4 の組合せ) に基づき、データを分配することが決定される (ステップ S 1 1 5, S 1 1 6)。

## 【 0 0 8 3 】

他の記録画素についても同様に、その画像の濃度データをもとに、上述した処理を全画素数分、繰り返すことにより、それぞれの記録素子列に対する各画素ご

との吐出／不吐出の、2 値の駆動信号が形成される（ステップ S 1 2 0 ～ステップ S 1 2 3）。

【 0 0 8 4 】

図 7 は、マルチ（4）パス記録方式を示しており、A インクを吐出する記録素子列を持つ記録ヘッド 6 - a、A インクを吐出する記録素子列を持つ記録ヘッド 6 - b、B インクを吐出する記録素子列を持つ記録ヘッド 6 - c、B インクを吐出する記録素子列を持つ記録ヘッド 6 - d によって、各パスの記録を行う。

【 0 0 8 5 】

本実施形態では、上述したように、順次、全画素を処理し、図 8、図 9、図 10 の記録素子列を有する、図 2 に示すインクジェット記録装置によって、4 パス記録で記録する。

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、本実施形態によれば、入力画像の隣接する単位画素を合体させた領域を記録画素とし、その記録画素ごとに、あらかじめ決めた、入力画像に応じた階調値パターンを選択することで、入力画像の解像性を落とさずに、画像データの情報量を約 4 分の 1 に減じることができ、画像記録の高速化、および制御部（C P U）に対する負担を低減することができる。

【 0 0 8 7 】

また、少なくとも同一単位画素に 2 重のインク滴を記録したり、少なくとも大小 2 種のドット径によるインク滴を記録したり、同系色について少なくとも濃淡 2 種のインク滴を記録するインクジェット記録方法であって、記録画像の構成単位である記録画素を構成するいくつかの単位画素に、必要に応じて単一もしくは複数のインク滴を吐出して記録する画像記録方法においては、複雑な画像処理を行うことなく、パターン化された吐出、非吐出の駆動信号の制御データを扱うこととなるので、効果的である。

【 0 0 8 8 】

さらに、記録素子組合せ情報を、同一な階調値について複数、用意し、順次、あるいはランダムに、異なる記録素子組合せ情報に応じて記録することで、各種のインクが、同一の記録素子からしばらくの間吐出されないと行った状況が減り

、同時に、ある一定面積以上を同一の記録素子からインクドットを形成するという状況もなくなり、記録ヘッドを交換した場合においても、特性の変化を抑えることができ、積極的かつ効果的に記録素子の特性のばらつきに対処できる。

## 【 0 0 8 9 】

また、単純な信号処理アルゴリズムで、より高速、簡易な処理によって、階調性が良好で、「よれ」等による劣化の少ない画像を得ることができ、情報として低解像度データで記録しても、良好な階調画像を得ることができる。

## 〔変形例〕

本発明は、上述した実施形態に限定されず、種々変形が可能である。例えば、濃淡 2 種類のインクを用意し、ドットの大きさは 1 種類として記録を行う（図 9 参照）。ここで使用するインクは、以下の 2 種類であり、インク中の色素の、濃度の低い方から、順に A、B とする。そのインクの色素濃度比率を表 1 に示す。

## 【 0 0 9 0 】

【表 1】

	A	B
透過濃度	0. 2	0. 8
染料濃度比	1	4

## 【 0 0 9 1 】

また、上述したインクの濃度を 2 種類と、さらに、インク滴を大小 2 種類、記録することのできる記録素子を用意する（図 9 参照）。例えば、表 2 において、A は、淡インクの小ドット記録、C は、淡インクの大ドット記録、B は、濃インクの小ドット記録、D は、濃インクの大ドット記録を、記録密度比 1 0 0 % ベタ記録を行なった場合の透過濃度の略値である。これにより、良好な階調画像を得ることができる。

## 【 0 0 9 2 】

【表 2】

	A	B	C	D
透過濃度	0. 1	0. 2	0. 4	0. 8
色素濃度比	1	2	4	8

## 【0 0 9 3】

さらに、濃淡 4 種類のインクを用意してもよい。この場合、ドットの大きさは 1 種類で、上記実施形態と同じ記録を行う（図 1 0 参照）。インク中の色素の、濃度の低い方から、順に A, B, C, D とする。インクの色素濃度比率を表 3 に示す。この方法によっても、良好な階調画像を得ることができる。

## 【0 0 9 4】

【表 3】

	A	B	C	D
透過濃度	0. 1	0. 2	0. 4	0. 8
色素濃度比	1	2	4	8

## 【0 0 9 5】

また、上記実施形態において、記録媒体の制限から、最大で  $2 \times 2$  の 4 個の単位画素からなる記録画素の  $8 + 1$  値を、256 値に正規化して、0, 32, 64, 80, … 240, 255 の数値とし、入力する高精細画像データを多値化することなく、入力画素の階調値と比較して、最も近い階調値とする処理を行ってもよい。

## 【0 0 9 6】

尚、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、1 つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置等）に適用してもよい。

## 【0 0 9 7】

また、本発明の目的は、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または、記録媒体）を、システムあるいは



装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または、CPUやMPU）が、記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによっても達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が、上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体が本発明を構成することになる。

## 【0098】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）等が、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって、上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

## 【0099】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって、上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

## 【0100】

本発明を上記の記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（例えば、図6に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

## 【0101】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、膨大な画像情報を有する高精細な入力画像を画質が低下することなく高速に記録することができるインクジェット記録装置及びその方法、コンピュータ可読メモリを提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】



本実施形態に係るインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本実施形態に係るインクジェット記録装置のプリンタ部の構成を示す図である。

【図 3】

本実施形態に係る記録素子組合せテーブルを示す図である。

【図 4】

本実施形態に係る記録素子組合せテーブルを示す図である。

【図 5】

本実施形態に係る記録素子組合せテーブルを示す図である。

【図 6】

本実施形態に係るインクジェット記録装置における画像処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7】

マルチ（４）パス記録方式を説明するための図である。

【図 8】

16 個の記録素子列を主走査方向に配置したインクジェット記録素子列を示す図である。

【図 9】

淡インクの大小ドットを記録可能な記録素子列と、濃インクの大小ドットを記録可能な記録素子列からなるインクジェット記録素子列を示す図である。

【図 10】

濃淡４種類のインクで記録可能なインクジェット記録素子列を示す図である。

【図 11】

記録素子の組み合わせパターンの一例を示す図である。

【図 12】

記録インク組み合わせテーブルの例を示す図である。

【図 13】

２種類の濃淡インク（濃インク、淡インク）を用いた濃淡インク組合せテーブ

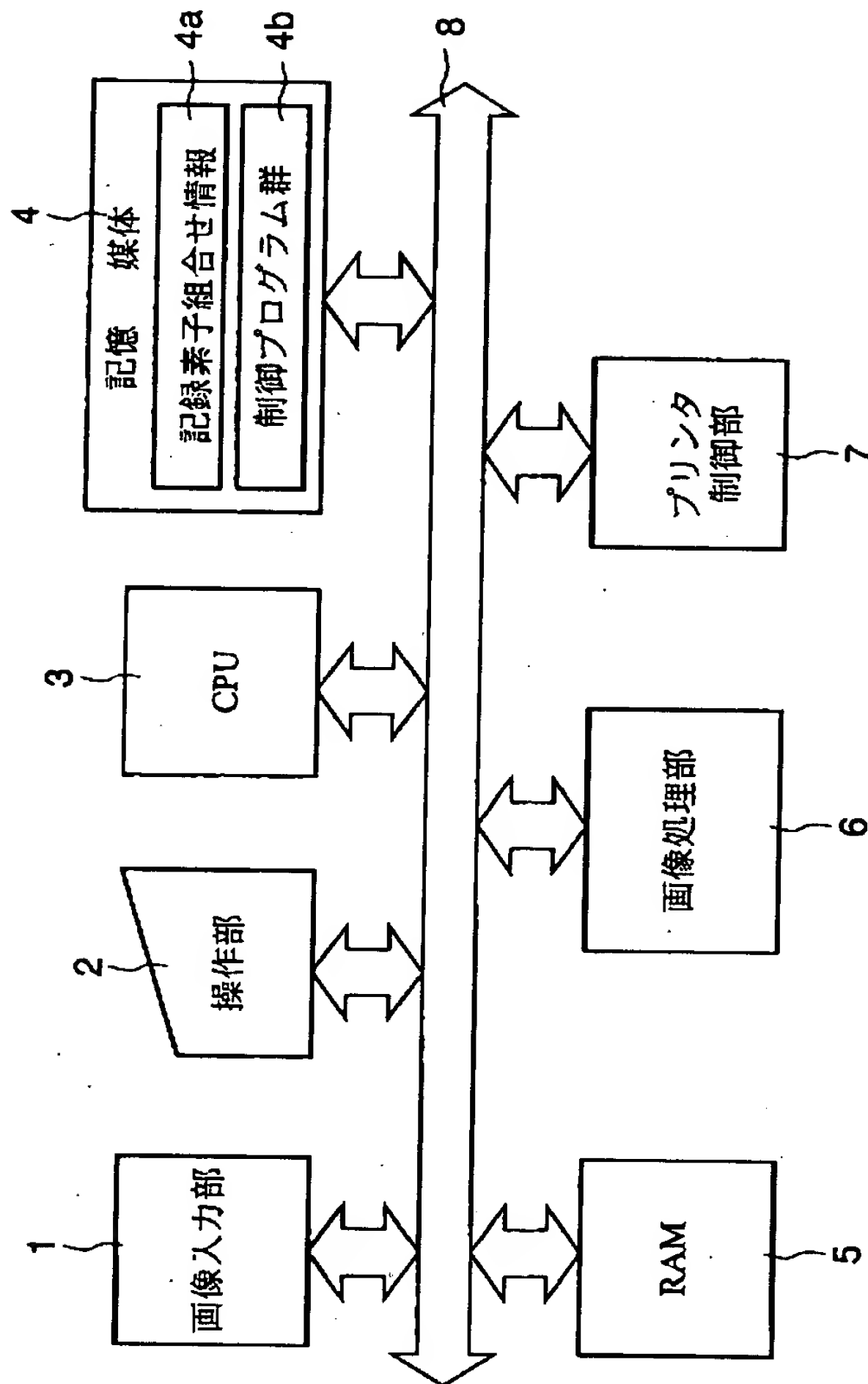
ルの内容を示す図である。

【図 1 4】

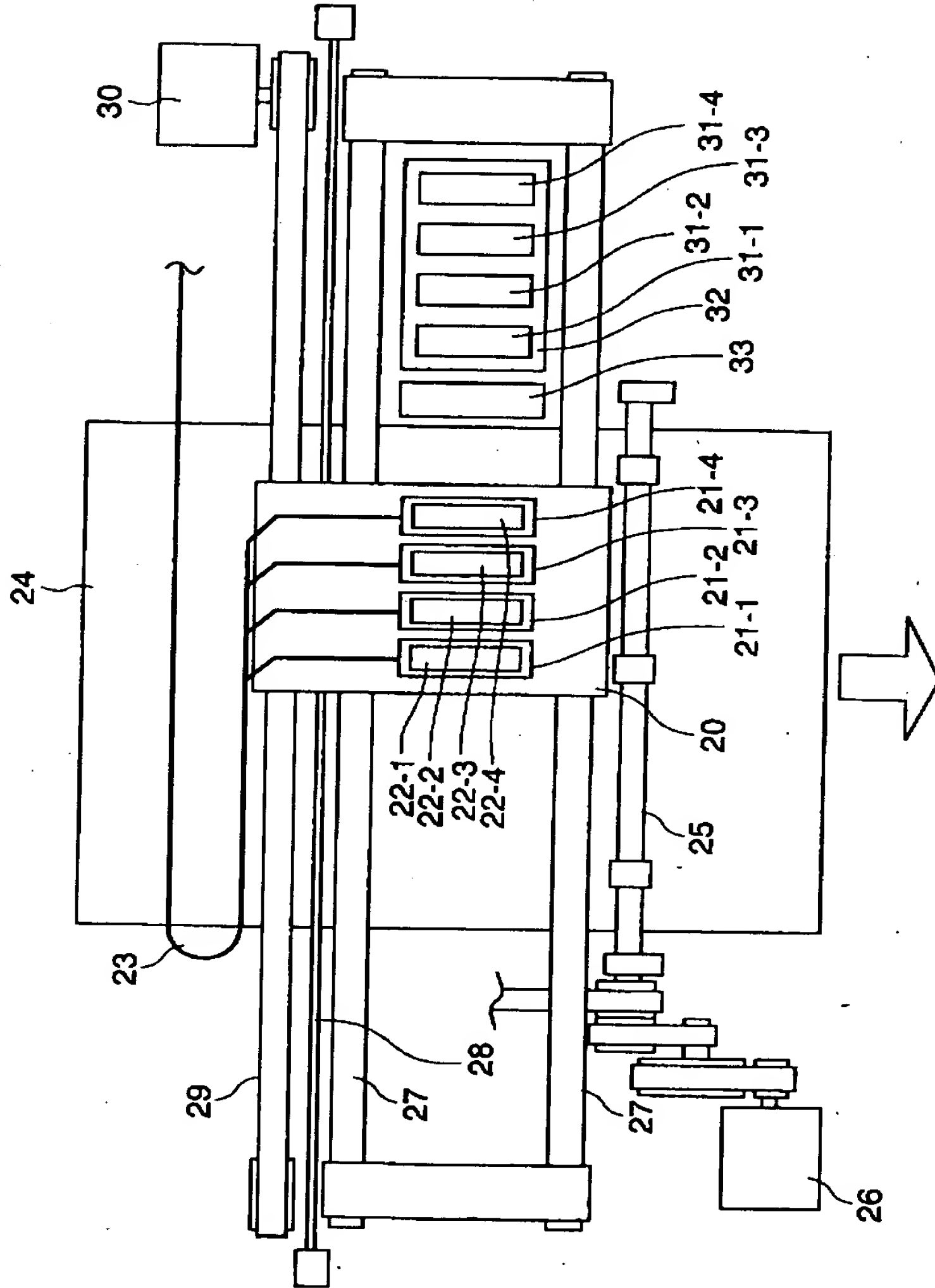
図 1 3 のインク分配テーブルを用いた画像処理の流れを示すフローチャートである。

【書類名】 図面

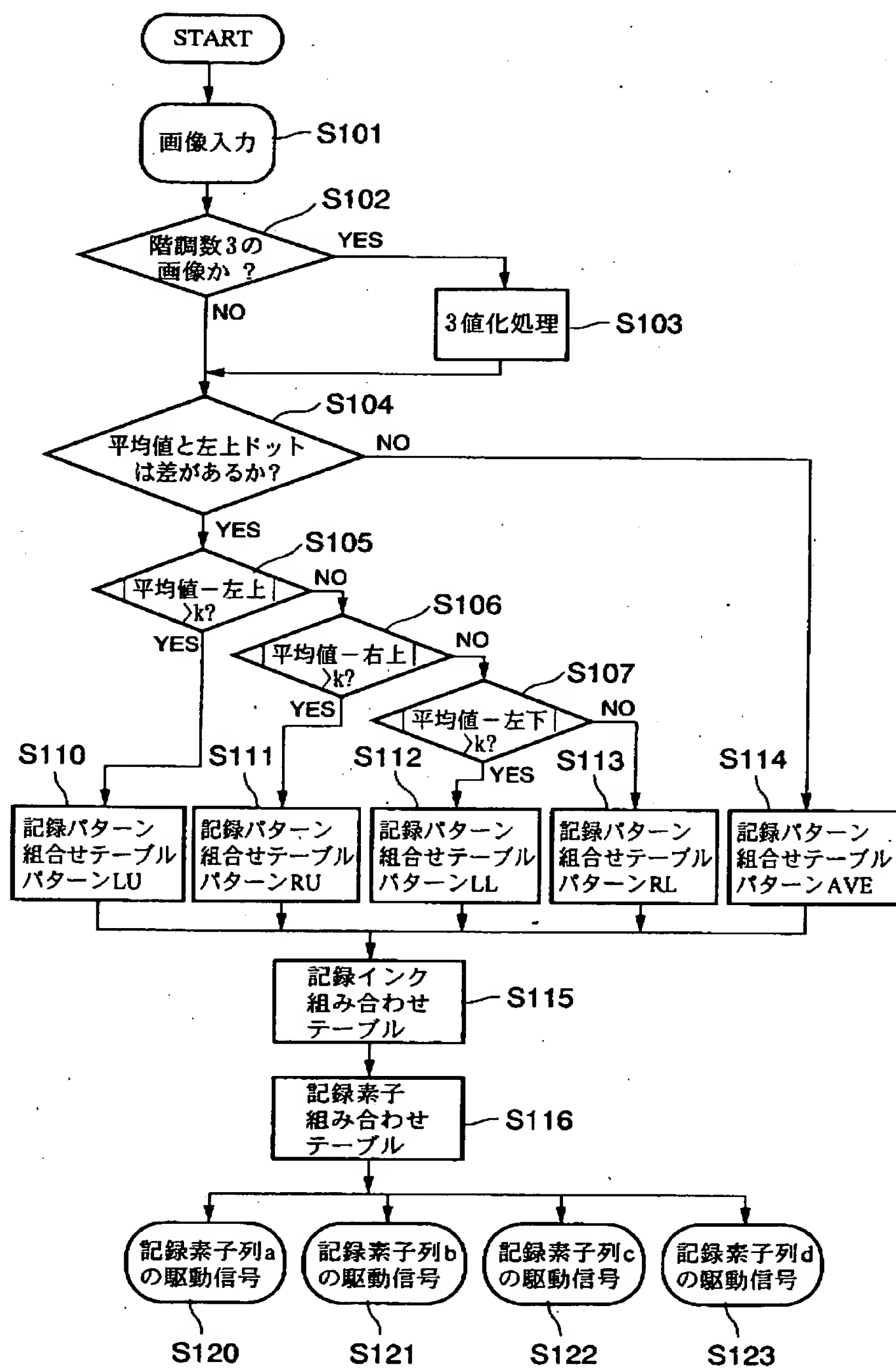
【図1】



【図2】



【図 3】



【図 4】

附測値	濃度傾斜情報	No.	a-1-1 左	a-1-1 右	a-2-1 左	a-2-1 右	a-3-1 左	a-3-1 右	a-4-1 左	a-4-1 右	b-1-1 左	b-1-1 右	b-2-1 左	b-2-1 右	b-3-1 左	b-3-1 右	b-4-1 左	b-4-1 右
1	LU	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	RU	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1		8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	LL	9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1		11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1		12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	RL	13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
1		14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1		16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2	LU	17	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		18	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		19	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		20	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	RU	21	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		22	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2		23	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2		24	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	LL	25	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2		26	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
2		27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
2		28	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
2	RL	29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
2		30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
2		31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
2		32	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	AV	33	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2		34	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
2		35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
2		36	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2		37	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2		38	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2		39	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2		40	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	LU	41	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3		42	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
3		43	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3		44	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	RU	45	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3		46	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3		47	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
3		48	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3	LL	49	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
3		50	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
3		51	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
3		52	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
3	RL	53	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
3		54	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3		55	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
3		56	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
3	AVE	41	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3		42	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3		43	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
3		44	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0

【図5】

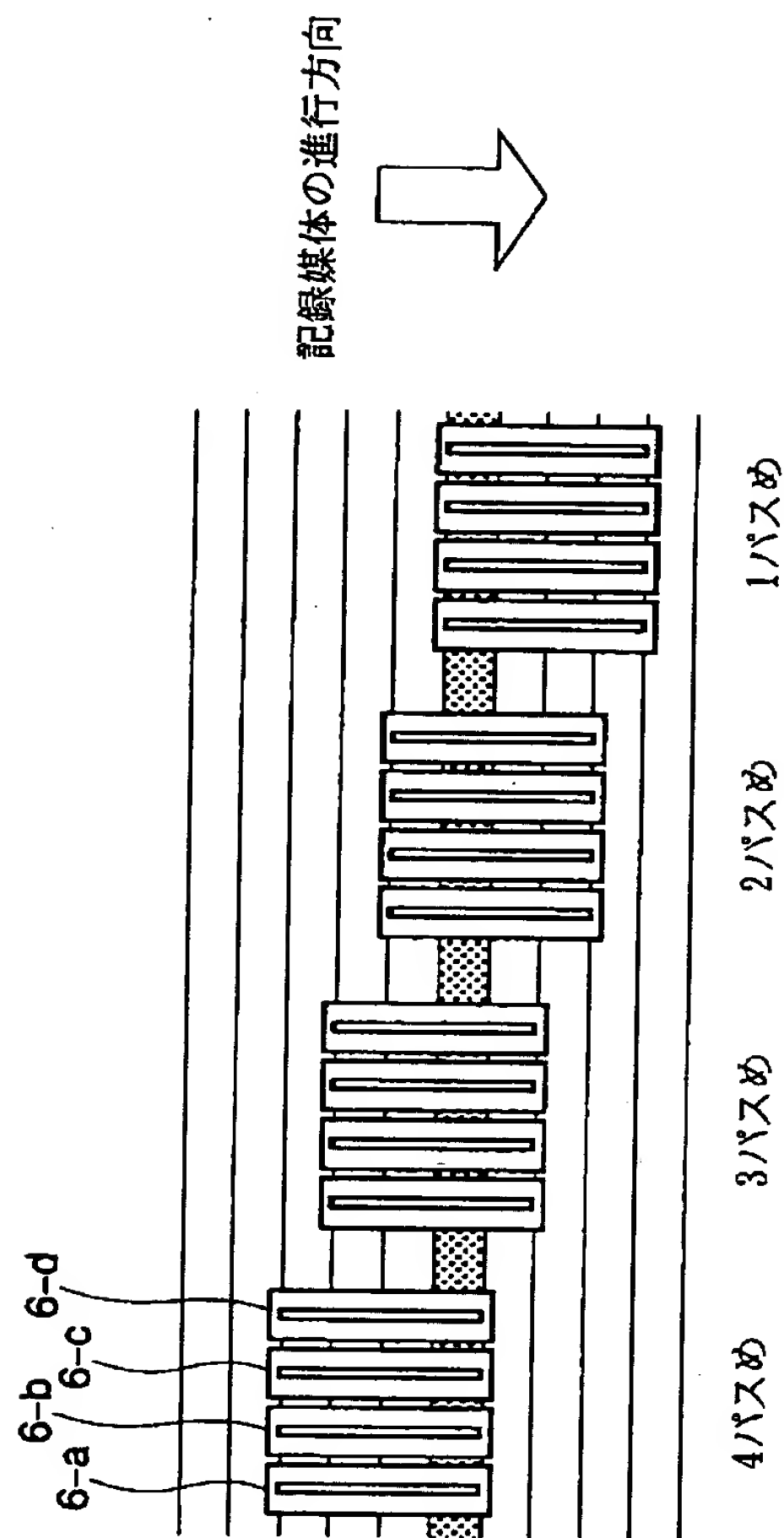
階調値	濃度傾斜情報	No.	a-1-1	a-1-2	a-2-1	a-2-2	a-3-1	a-3-2	a-4-1	a-4-2	b-1-1	b-1-2	b-2-1	b-2-2	b-3-1	b-3-2	b-4-1	b-4-2
4	LU	45	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4		46	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4		47	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4		48	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	RU	49	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4		50	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4		51	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4		52	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
4	LL	53	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
4		54	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
4		55	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
4		56	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
4	RL	57	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
4		58	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
4		59	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
4		60	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
4	AVE	61	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
4		62	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
4		63	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
4		64	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
5	LU	65	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
5		66	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5		67	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5		68	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	RU	69	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5		70	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5		71	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
5		72	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	LL	73	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
5		74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
5		75	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
5		76	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
5	RL	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
5		78	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
5		79	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
5		80	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
5	AVE	81	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
5		82	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
5		83	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
5		84	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
6	LL	85	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
6		86	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6		87	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
6		88	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
6	RU	89	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
6		90	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
6		91	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
6		92	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
6	LL	93	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
6		94	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
6		95	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
6		96	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
6	RL	97	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
6		98	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
6		99	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
6		100	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
6	AVE	101	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
6		102	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
6		103	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
6		104	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

【図 6】

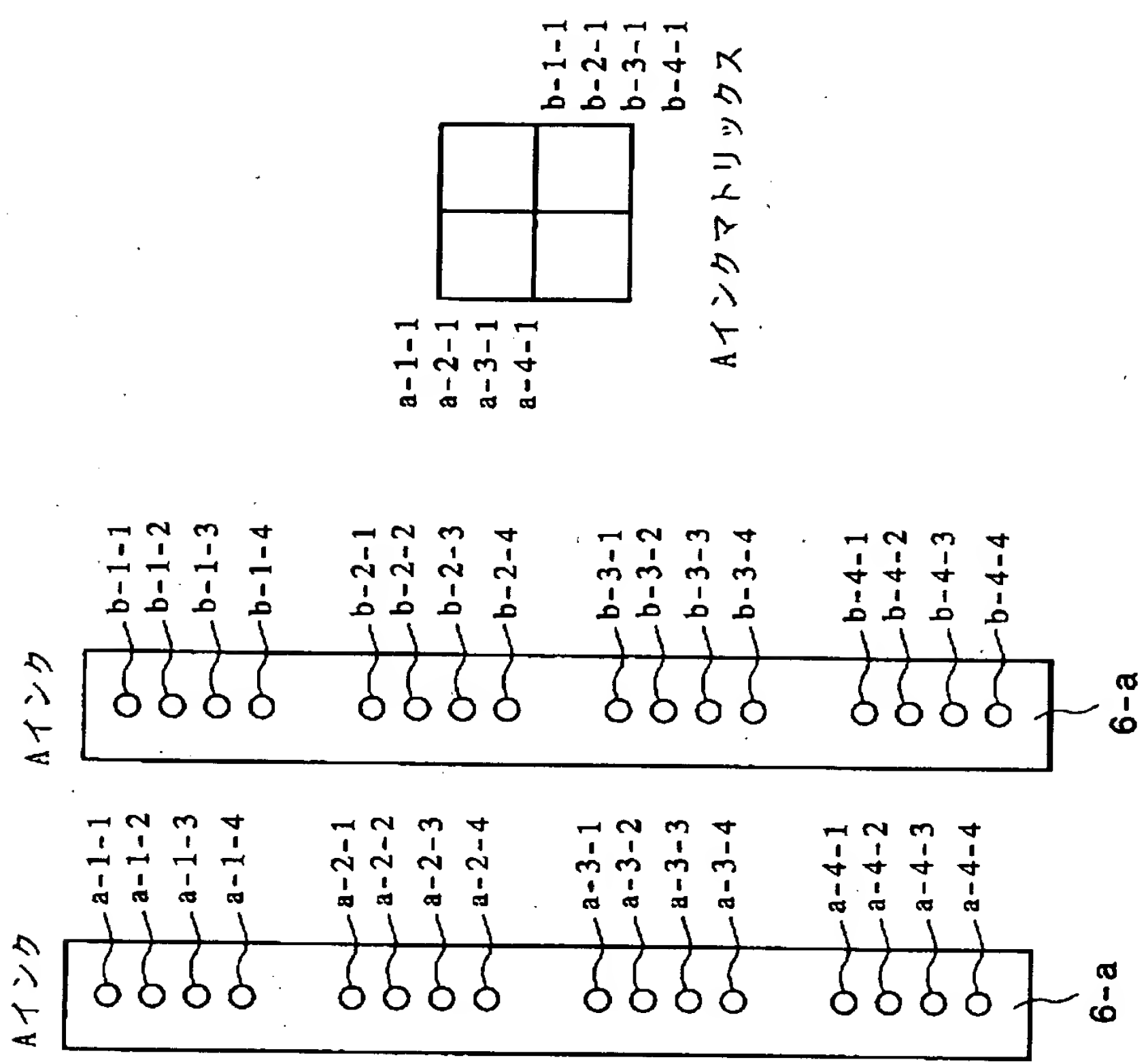
階調値	濃度傾斜情報	No.	a-1-1 左	a-1-1 右	a-2-1 左	a-2-1 右	a-3-1 左	a-3-1 右	a-4-1 左	a-4-1 右	b-1-1 左	b-1-1 右	b-2-1 左	b-2-1 右	b-3-1 左	b-3-1 右	b-4-1 左	b-4-1 右
7	LU	105	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
7		106	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
7		107	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
7		108	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
7	RU	109	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
7		110	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
7		111	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
7		112	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
7	LL	113	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
7		114	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
7		115	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
7		116	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
7	RL	117	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
7		118	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
7		119	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
7		120	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
7	AVE	121	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
7		122	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
7		123	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
7		124	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
8	LU	125	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
8		126	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
8		127	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
8		128	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
8	RU	129	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
8		130	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
8		131	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
8		132	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
8	LL	133	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
8		134	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
8		135	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
8		136	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
8	RL	137	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
8		138	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
8		139	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
8		140	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
8	AVE	141	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
8		142	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
8		143	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
8		144	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
.																		
.																		
.																		



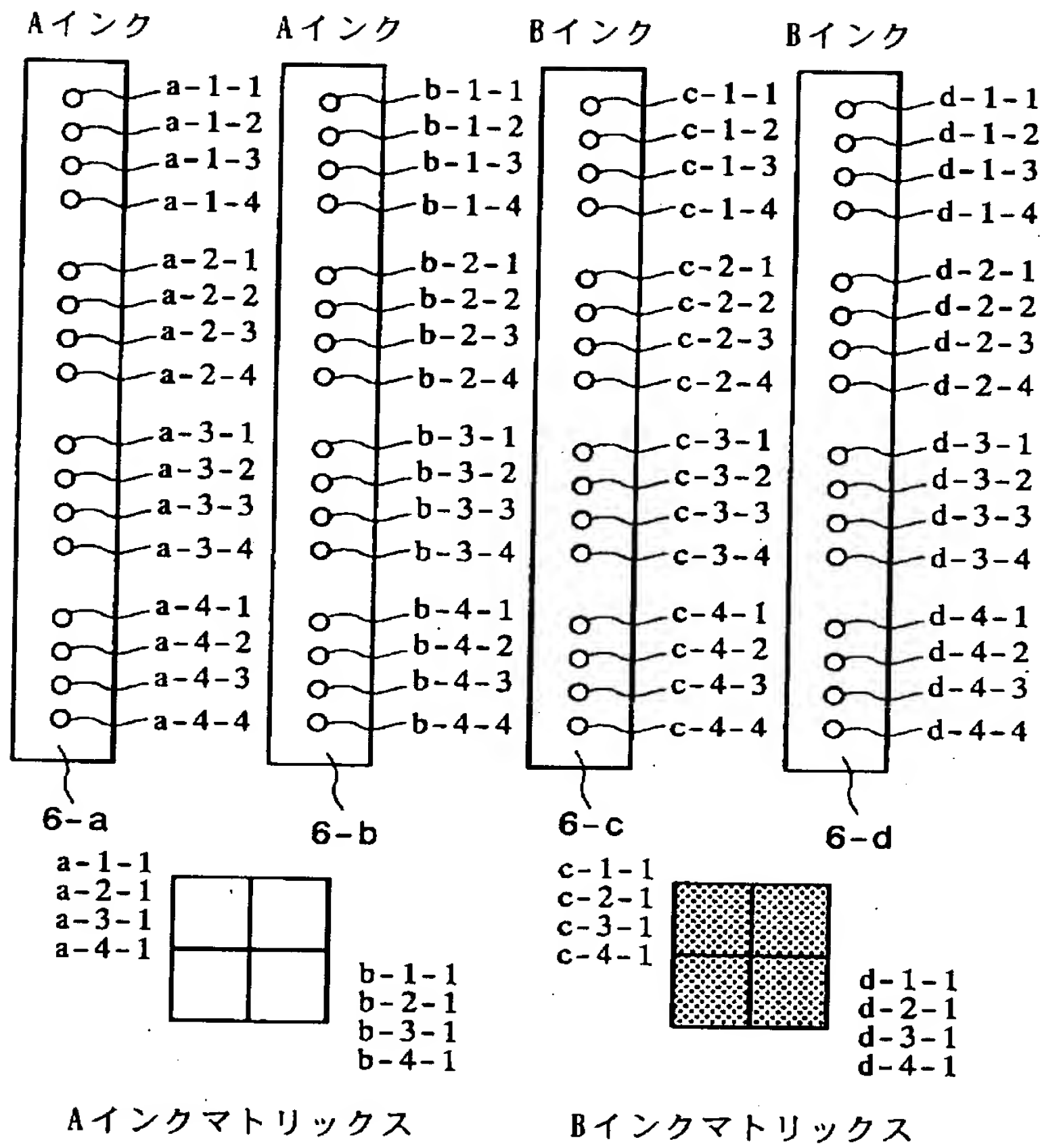
【図 7】



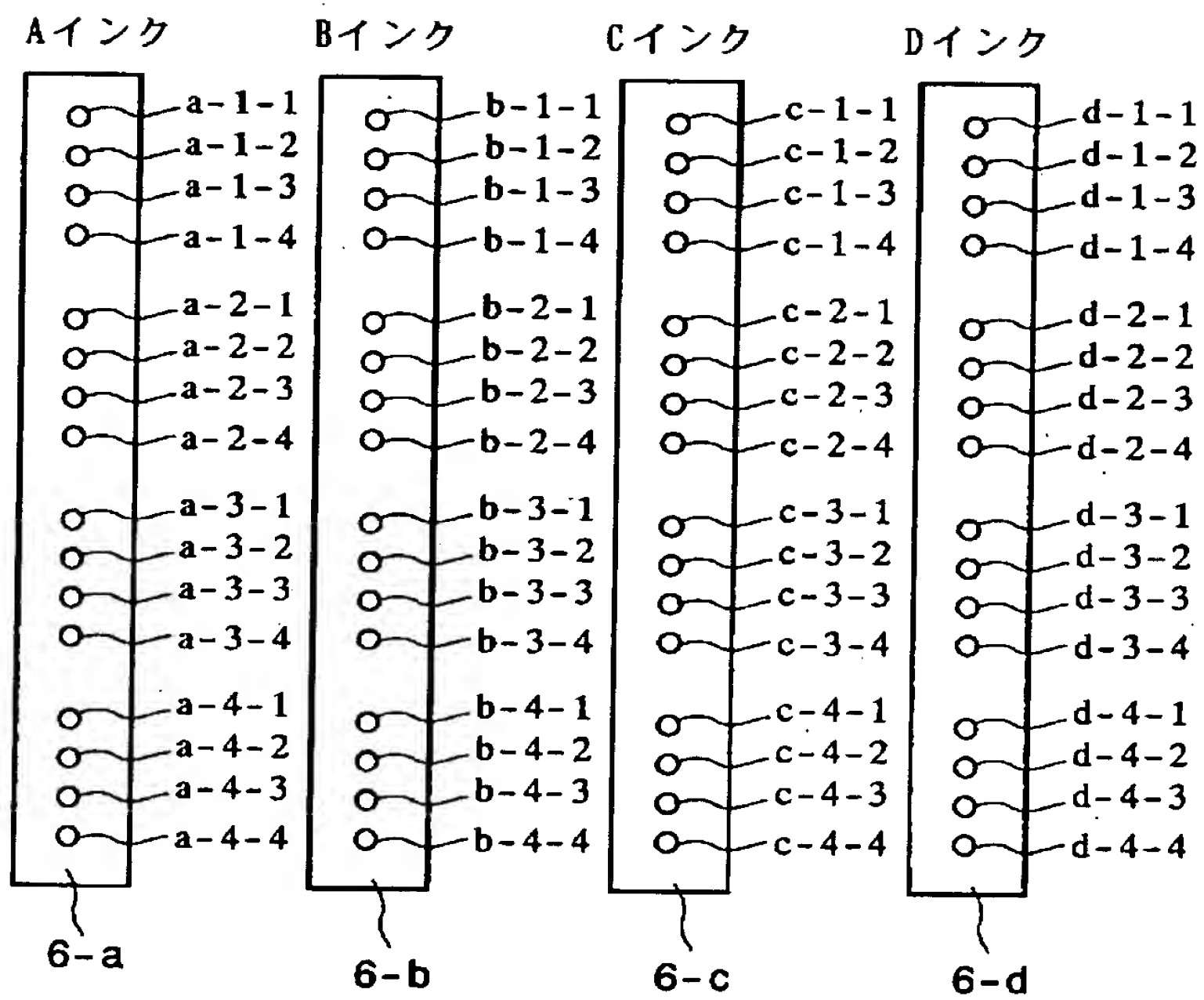
【図 8】



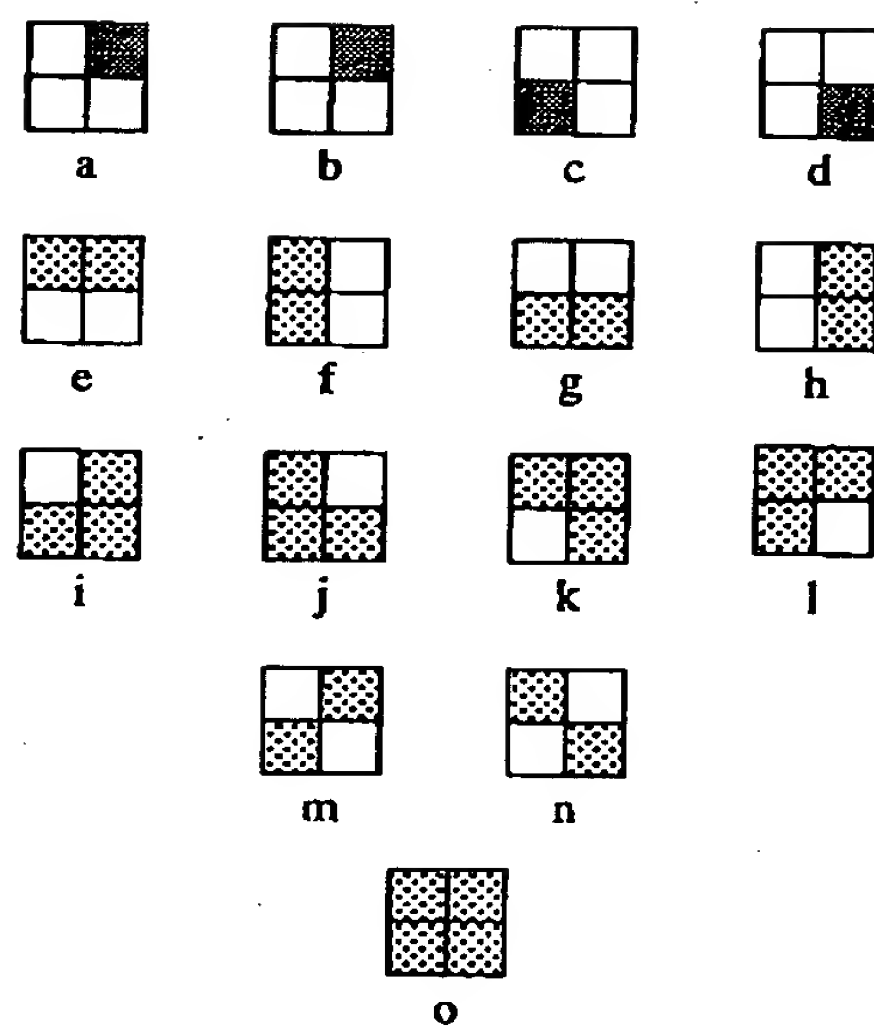
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



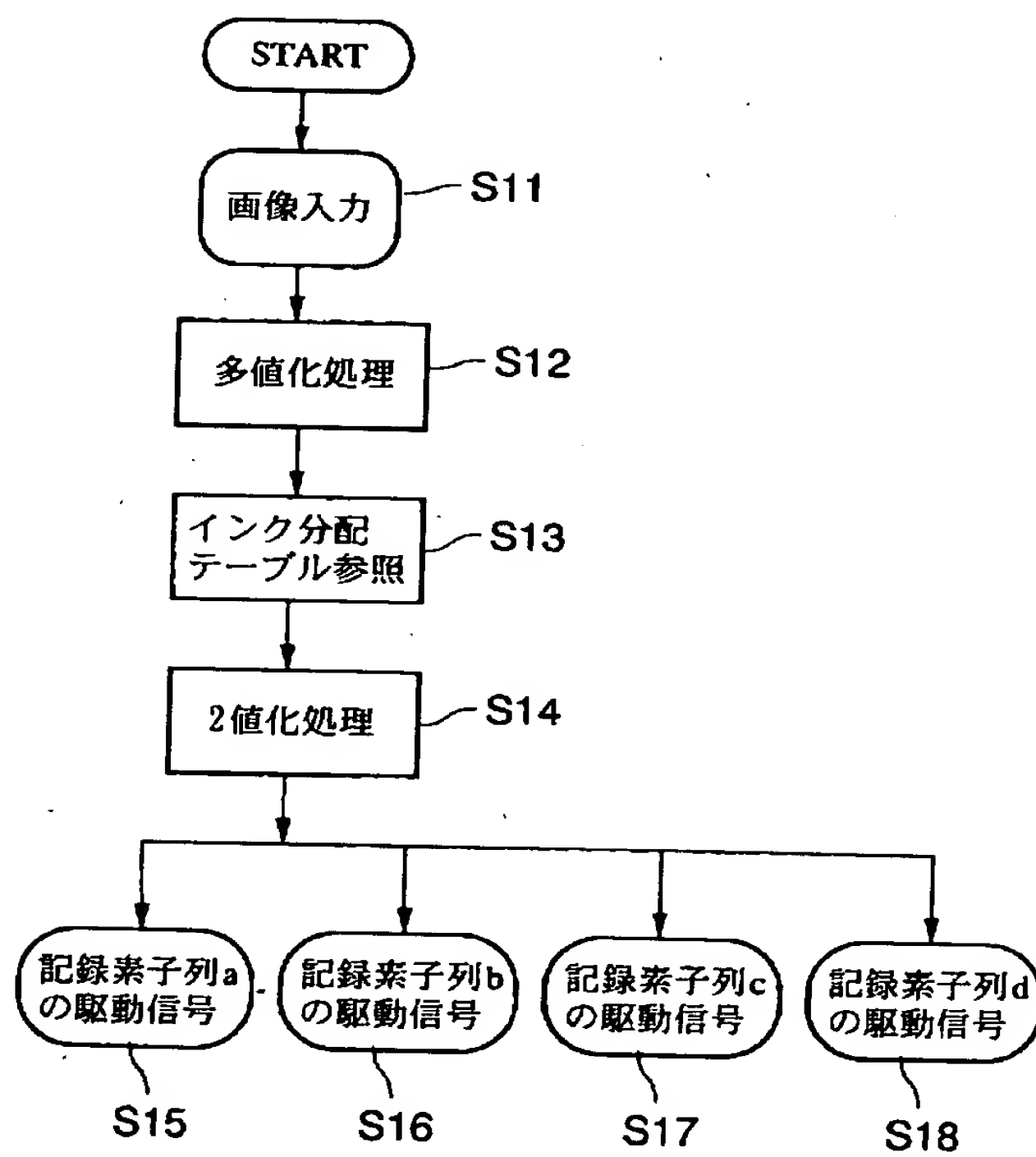
【図 12】

パターン1					パターン2				パターン3			
階調	左上	右上	左下	右下	左上	右上	左下	右下	左上	右上	左下	右下
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0
3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0
4	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0
5	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0
6	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0
7	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0
8	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0
9	8	1	0	0	1	8	1	0	0	0	8	1
10	8	1	1	0	1	8	1	0	1	0	8	1
11	8	2	1	0	2	8	1	0	1	0	8	2
12	8	2	2	0	2	8	2	0	2	0	8	2
13	8	2	2	1	2	8	2	1	2	1	8	2
14	8	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	2
15	8	3	3	2	3	8	3	2	3	2	8	3
パターン4					パターン5							
階調	左上	右上	左下	右下	左上	右上	左下	右下	左上	右上	左下	右下
0	0	0	0	0					0	0	0	0
1	0	0	0	1					1	0	0	0
2	0	0	0	2					1	0	0	1
3	0	0	0	3					1	1	0	1
4	0	0	0	4					1	1	1	1
5	0	0	0	5					2	1	1	1
6	0	0	0	6					2	1	1	2
7	0	0	0	7					2	2	1	2
8	0	0	0	8					2	2	2	2
9	0	0	1	8					3	2	2	2
10	0	1	1	8					3	2	2	3
11	0	1	2	8					3	3	2	3
12	0	2	2	8					3	3	3	3
13	1	2	2	8					4	3	3	3
14	2	2	2	8					4	3	3	4
15	3	3	3	8					4	4	4	4

【図 13】

階調値	Aインク	Bインク	Cインク	Dインク
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	2	0	0	0
2	0	1	0	0
3	3	0	0	0
3	1	1	0	0
4	4	0	0	0
4	2	1	0	0
4	0	2	0	0
4	0	0	1	0
5	3	1	0	0
5	1	2	0	0
5	1	0	1	0
6	2	2	0	0
6	0	3	0	0
6	2	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	3	0	0
7	1	1	1	0
8	0	4	0	0
8	0	0	2	0
8	0	0	0	1

【図 14】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高精細な入力画像を高速に記録する高速記録処理を実現するインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供する。

【解決手段】 画素濃度分布パターンとその階調値とに応じ、複数のインクと記録画素の階調値との対応を示す第1のテーブル、および記録画素の濃度分布パターンとインク吐出記録素子との組み合わせを、階調値に対応させて示す第2のテーブルとを参照して、画素濃度分布パターンとその階調値とに応じて、複数のインク吐出記録素子からのインク吐出／非吐出を制御する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社